

DISPLAY ASSEMBLY COMPRISING TWO SUPERIMPOSED DISPLAY DEVICES AND HAVING CONTRAST INVERSION

Patent number: JP2001296546

Publication date: 2001-10-26

Inventor: NACI BASTURK

Applicant: ASULAB SA

Classification:


- international: G02F1/1347; G02F1/133; G02F1/1335; G04C3/00;
G04G9/00; G09F9/46

- european:

Application number: JP20010044704 20010221

Priority number(s):

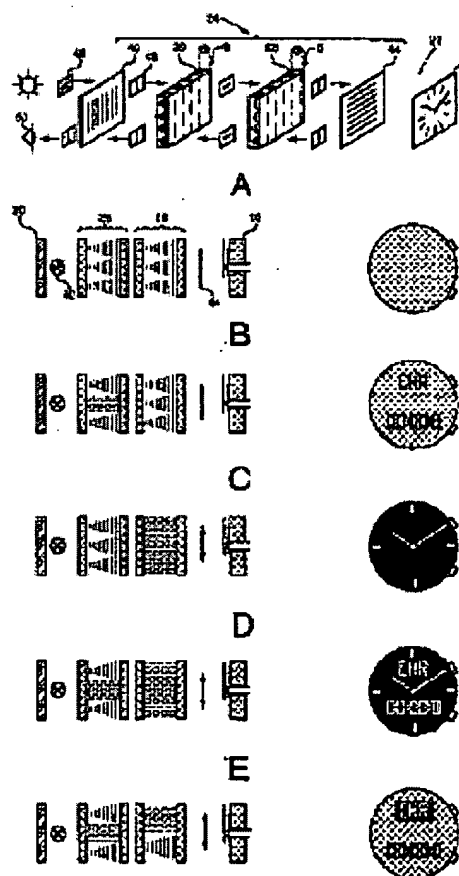
Also published as:

 EP1128240 (A1)

Abstract of JP2001296546

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a display assembly comprising two superimposed display devices capable of inverting contrast of one of the display without increasing energy requirement and without necessitating any complicated polarizer driving mechanism.

SOLUTION: A second device (24) composed of a display cell (26) of a liquid crystal (27) having a first linear polarizer (40) arranged on the front face, a light valve (28) of a liquid crystal (29) having a second polarizer (44) arranged on the rear face and a means (23) to control switching of the valve (28) and the cell (26) from the switched state to the non-switched state is attached on a first device (22). When the cell (26) is in the switched state displaying data items, the contrast inversion of the data is attained by switching the valve (28) by means of relating the bright or dark first device (22) and the absorptive or reflective second polarizer (44) with each other.



Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-296546

(P2001-296546A)

(43) 公開日 平成13年10月26日 (2001. 10. 26)

(51) Int.Cl. ⁷			識別記号			F I			テマコード [*] (参考)		
G 0 2 F	1/1347					G 0 2 F	1/1347				
	1/133		5 7 5				1/133		5 7 5		
	1/1335		5 1 0				1/1335		5 1 0		
G 0 4 C	3/00					G 0 4 C	3/00		A		
G 0 4 G	9/00		3 0 1			G 0 4 G	9/00		3 0 1 C		
審査請求 未請求 請求項の数12 OL (全 16 頁) 最終頁に続く											

(21) 出願番号 特願2001-44704(P2001-44704)

(22) 出願日 平成13年2月21日 (2001. 2. 21)

(31) 優先権主張番号 3 4 3 / 2 0 0 0

(32) 優先日 平成12年2月22日 (2000. 2. 22)

(33) 優先権主張国 スイス (CH)

(71) 出願人 591077058

アスラブ・エス アー

ASULAB SOCIETA ANON
YME

スイス国 シイエイチ-2074・マリン・リ
ュ・デウ・ソオ・3

(72) 発明者 ナチ・バスタルク

スイス国・シイエイチ-2073・エンゲ・シ
ュマン デ プリスコー・31

(74) 代理人 100064621

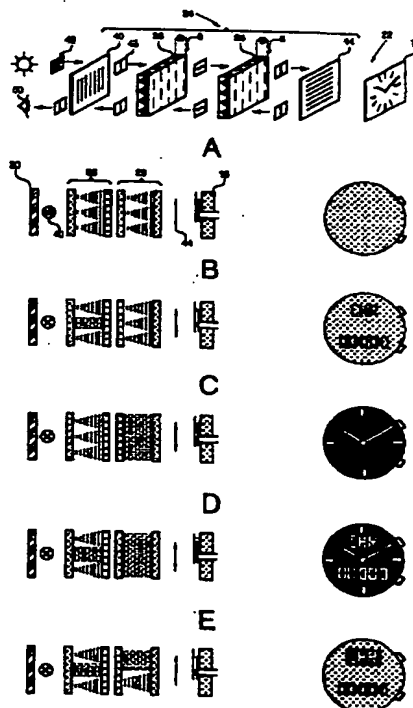
弁理士 山川 政樹

(54) 【発明の名称】 重ねられた2つのディスプレイ・デバイスを含んでいるコントラスト反転をもつディスプレイ・アセンブリ

(57) 【要約】

【課題】 重ねられた2つのディスプレイ・デバイスを含んでいるコントラスト反転をもつ多様性を持つディスプレイ・アセンブリを提供すること。

【解決手段】 前面に第1の直線偏光子 (40) が配置されている、液晶 (27) のディスプレイ・セル (26) と、後面に第2の偏光子 (44) が配置されている、液晶 (29) の光バルブ (28) と、バルブ (28) およびセル (26) を切替え状態から非切替え状態に制御するための手段 (23) とから形成された第2のデバイス (24) が第1のデバイス (22) の上に取り付けられている。明るいまは暗い第1のデバイス (22) を第2の吸収または反射偏光子 (44) に関連付けることによって、セル (26) がデータの項目を表示する切替え状態のとき、バルブ (28) を切り替えることにより前記データのコントラストの反転が得られる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1のディスプレイ・デバイス(22)と、二重構造を有する第2のアクティブ・ディスプレイ・デバイス(24)とを含んでいる、重ねられた2つのコントラスト反転ディスプレイ・デバイス(22、24)をもつディスプレイ・アセンブリであって、二重構造の一方の構造が液晶ドット・マトリックス・ディスプレイ・セルまたはデジット液晶ディスプレイ・セル(26)によって形成され、液晶(27)が、2つの透明基板(30、32)によって区画された空間内に閉じ込められ、かつ2つの切替え状態(オン/オフ)を有し、二重構造の他方の構造が液晶光バルブ(28)によって形成され、液晶(29)が、2つの透明基板(31、33)によって区画された空間内に閉じ込められかつ少なくとも2つの切替え状態(オン/オフ)を有し、さらに、セル(26)および/またはバルブ(28)の全部または一部に適切な電圧を選択的に印加して、それらがある状態から別の状態に切り替わることを可能にする制御手段(23)を含んでおり、第1の偏光子(40)がディスプレイ・セル(26)の前面に配置されており、さらに、第2の偏光子(44)がバルブ(28)の後面に配置されており、したがって、セル(26)が少なくとも1つのデータ項目を表示する切替え状態(オン)のとき、第1のディスプレイ・デバイス(22)の明るいまたは暗い陰と、第2のディスプレイ・デバイス(24)の後面に配置された偏光子(44)の吸収または反射性質とに応じて、ある状態から別の状態へのバルブ(28)の全体的または部分的な切替えにより、表示されたデータのコントラストが、明るい外観から暗い外観に、またはその逆に反転することを特徴とするディスプレイ・アセンブリ。

【請求項2】 さらに、ある状態から別の状態へのバルブ(28)の切替えにより、第1のディスプレイ(22)のみが見えるようにするか、または、セル(26)が非切替え状態(オフ)のとき、第1のディスプレイ(22)がミラー・マスクまたはブラック・マスクによって完全に隠されるようにすることができることを特徴とする、請求項1に記載のディスプレイ・アセンブリ。

【請求項3】 バルブ(28)は、反対の切替えモード(オン-オフ)をもつ少なくとも2つの別個の領域を含んでおり、それにより、コントラストが反転した第2のディスプレイ(24)の2つのタイプのデータが観測できることを特徴とする、請求項1に記載のディスプレイ・アセンブリ。

【請求項4】 前記ディスプレイ・アセンブリの液晶(27、29)は、セル(26)中およびバルブ(28)中で同じまたは異なる、正または負の異方性をもつツイスト・ネマチック・タイプのものであることを特徴とする、請求項1に記載のディスプレイ・アセンブリ。

【請求項5】 第1のディスプレイ・デバイス(22)

が暗い陰を有し、第2のディスプレイ・デバイス(24)の前面偏光子(40)が吸収または反射タイプのものであり、後面偏光子(44)が反射タイプのものであり、かつ前面偏光子(40)と交差するかまたはそれに対して平行であることを特徴とする、請求項4に記載のディスプレイ・デバイス。

【請求項6】 第1のディスプレイ・デバイス(22)が明るい陰を有し、前面偏光子(40)が吸収または反射タイプのものであり、後面偏光子(44)が吸収タイプのものであり、かつ前面偏光子(40)と交差するかまたはそれに対して平行であることを特徴とする、請求項4に記載のディスプレイ・アセンブリ。

【請求項7】 セル(26)およびバルブ(28)に対向する透明基板(32、31)が組み合わせられて単一の透明基板(35)にされていることを特徴とする、請求項1に記載のディスプレイ・デバイス。

【請求項8】 第1のディスプレイ・デバイス(22)が、アナログ・デバイス、デジタル・デバイス、これら2つのデバイスと装飾エレメントの組合せの中から選択されることを特徴とする、請求項1ないし7のいずれか一項に記載のディスプレイ・アセンブリ。

【請求項9】 第1のディスプレイ・デバイス(22)のデジタル部分が、第2のディスプレイ・デバイス(24)の構造に匹敵する構造を有することを特徴とする、請求項7に記載のディスプレイ・デバイス。

【請求項10】 液晶(20)とバック・カバー(3)とによって閉じられ、少なくとも1つのディスプレイ・デバイスに関連付けられた時計ムーブメント(4)がその中に格納されているケースを含んでいる計時器であって、前記ディスプレイ・デバイスは、請求項1ないし9のいずれか一項に記載のディスプレイ・アセンブリ(22)によって形成され、前記第1のディスプレイ・デバイス(24)は実質上時間関連データを表示し、前記第2のディスプレイ・デバイスは、前述のデータを捕捉する時間関連データ、または前記計時器のケース中に組み込まれたセンサ・システムまたは処理システムの非時間関連データ、例えば英数字を表示することを特徴とする計時器。

【請求項11】 前記第1のディスプレイ・デバイス(22)は、時計(14)、分針(16)および秒針(12)がその上で動くダイヤル(18)を含んでいることを特徴とする、請求項10に記載の計時器。

【請求項12】 第2のディスプレイ・デバイス(24)が液晶(20)と組み合わせられていることを特徴とする、請求項10および11に記載の計時器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、重ねられた2つのディスプレイ・デバイスを含んでいるディスプレイ・アセンブリであって、観測者から最も離れた第1のディス

プレイ・デバイスの上に、液晶セル・アセンブリと偏光子によって形成された第2のディスプレイ・デバイスが載っているディスプレイ・アセンブリに関し、さらに、第2のディスプレイ・デバイスが、第2のディスプレイ・デバイスによって与えられた情報のみを見えるようにして前記情報の全部または一部のコントラストの反転を可能にするか、または第1のディスプレイ・デバイスによって与えられた情報を見えるようにするための制御手段を含んでいる。

【0002】本発明はまた、そのようなディスプレイ・アセンブリを備えた計時器であって、第1のディスプレイ・デバイスが、例えば計時器のダイヤルによって形成され、第2のディスプレイが、液晶とダイヤルの間に配置されるか、または液晶と併合される計時器に関する。本発明は、より詳細には、ダイヤルがアナログ・ディスプレイと協働するそのような計時器に関する。

【0003】本発明の別の態様によれば、第1のディスプレイ・デバイスによって与えられた情報は永続的に見えており、また、第2のディスプレイ・デバイスによって与えられた情報は、暗い背景上に明るい色で見えるように、または逆に、要求に応じて明るい背景上に暗い色で見えるように要求することができる。

【0004】

【従来の技術】一方のディスプレイ・デバイスが他方のディスプレイ・デバイスを外して見える、異なる2つの状態をとることができる重ねられた2つのディスプレイ・デバイスを含んでいるディスプレイ・アセンブリは、出願人の名前で欧州特許第0926574号からすでに知られている。腕時計に適用した場合のそのようなディスプレイ・アセンブリを図1に直径断面で図示し、動作原理を図2Aおよび図2Bに与える。

【0005】図1Aに示され、全体的参照番号1で示される時計は、ケースと一体となっている中央部2、バック・カバー3およびクリスタル20を従来の形で含んでおり、ケースの底部には、バッテリー5によって電力供給される電子時計ムーブメント4が配置されている。ムーブメント4は、駆動デバイス（図示せず）に関連付けられた電子式時間維持、および時間記号（図示せず）を備えたダイヤル18の上で動く時計針12、分針14および秒針16を含んでいる。

【0006】針12、14および16およびダイヤル18は第1のディスプレイ・デバイスを構成し、これは例示の例ではアナログ・タイプのものであり、全体的参照番号22で示される。

【0007】この腕時計1はさらに、全体的参照番号24で示され、ダイヤル18とクリスタル20の間に配置されたデジタル・タイプの第2のディスプレイ・デバイスを含んでいる。図2Aおよび図2Bを参照すると、第2のディスプレイ・デバイス24は、クリスタル20からダイヤル18へ向かって、吸収直線偏光子40、液晶

ディスプレイ・セル26、偏光子40と交差する吸収直線偏光子42、液晶光バルブ28、および偏光子42と交差する反射偏光子44を含んでいるサンドイッチ・タイプ構造のものであることが分かる。第2のディスプレイ・デバイスのセルおよびバルブの切替え状態は、少なくとも1つの外部制御部材9によって実施される操作に応じて制御ユニット23によって制御される。

【0008】ディスプレイ・セル26は、透明な前面基板30と、同じく透明な後面基板32と、液晶27を含有する閉じたキャビティを基板30および32とともに形成する離間手段および閉止手段となっている密封フレーム34とを従来の形で含んでいる。基板30および32の向き合っている面は、例えばITOから製造した透明電極36、38をそれぞれ含んでいる。例示の例では、後面電極38は基板32の表面全体に広がっており、前面電極36は制御ユニット23によって別々にアドレス指定できるセグメントまたはデジットに構成されている。作動（オン）状態または非作動（オフ）状態は図2Aの図および以下の図におけるスイッチ6によって示される。したがって、このセル26では、使用する液晶のタイプに応じて液晶27を透明状態から吸収状態に、またはその逆に切り替わらせることによって、英数字を表示することができる。後で理解できるように、エネルギー節約が非常に重要である腕時計に適用した場合、電圧を印加しないときにはセルを透明状態とし、電圧を印加したときにはセルを吸収状態とする液晶を使用することが好ましい。

【0009】液晶29を含有しかつスイッチ8を有する光バルブ28は、セル26の構造に匹敵する構造を有するが、2つの透明電極が上部基板31および底部基板33の向かい合っている面を完全に覆うという点でセル26の構造とは異なる。したがってバルブ28は、使用する液晶のタイプに応じて完全透明状態から完全吸収状態に、またはその逆に切り替わることができる。前に示した理由で、液晶29は電圧がない場合に透明状態を有するように選択することが好ましい。

【0010】欧州特許第0926574号は、本特許出願に添付した図2Aおよび図2Bを参照しながら手短に説明するように、ディスプレイ・アセンブリの異なる2つの動作状態を想定しているだけである。それぞれセル26およびバルブ28内にある液晶27、29は正の異方性ツイスト・ネマチック・タイプのものである。

【0011】セル26とバルブ28が非切替え状態（オフ・オフ状態）である、図2Aに示される第1の状態では、自然の偏光されていない光46は第1の吸収偏光子40によって垂直方向に偏光され、全体的参照番号48で示される。セル26を通過すると、偏光軸は90°の回転を受け、その結果、光は変更されずに交差偏光子42を通過する。次いでバルブ28を通過すると、偏光軸は別の90°の回転を受け、その結果、偏光された光は

変更されずに反射偏光子44を通過して、第1のディスプレイ22を形成するダイヤル18に到達する。

【0012】その光は戻り進行中に同じ経路をたどり、したがってダイヤル18は、ディスプレイ・アセンブリの前にいる観測者50に見える。

【0013】図2Bに示される第2の状態では、セル26のセグメントまたはデジット36は切り替えられており（オン状態）、バルブ28も表面全体にわたって切り替えられており（オン状態）、したがって吸収偏光子40から出た垂直方向に偏光された光は異なる2つのタイプの挙動を有することになる。セル26が非切替え状態である領域では、偏光された光は、前にバルブ28を通過したのと同じ経路を、別の回転を受けずにたどり、その結果、その光は、偏光軸が反射偏光子44の偏光軸に対して直角であるので戻り進行中に完全反射され、観測者50からダイヤル18を隠蔽する。セグメント26がアドレス指定されているセル26の領域では、垂直方向に偏光された光48は変更なしにセル26を通過し、その結果、その光は、偏光軸が吸収偏光子42の偏光軸に対して直角であるので完全に吸収され、そのため、アドレス指定されたセグメントが明るい背景上に暗い色で見える。

【0014】欧州特許第0926574号に記載されている第2の実施形態によれば、3つの偏光子が平行である構成をもつ負の異方性ツイスト・ネマチック・タイプの液晶を用いて、同じ視覚的效果が得られる。

【0015】やがて分かるように、ツイスト・ネマチック液晶の異方性が正であれ負であれ、オフ・オフ切替え構成からオン・オン切替え構成への変遷ではコントラストの反転を得ることはできない。知られている方式では、反転アドレス指定によってそのようなコントラスト反転を得ることもできるが、ディスプレイ用の有用なセグメントの1/10のみをアドレス指定するだけで済む

場合に比べて9倍のエネルギーが必要となり、エネルギー節約が非常に重要であるシステムでは不満足な解決策である。

【0016】同様に、従来技術の教示によれば、偏光子を90°回転させることによってコントラストの反転を得ることが望まれることがあるが、特に腕時計に組み込むことができるものなど、寸法の小さいディスプレイ・アセンブリの場合には、明らかに機械式または手動式の駆動システムに関して大きな厄介な問題が生じることになる。

【0017】また、コントラストの反転を得ようと試みるためには、上述の欠点を回避するために、図2Cに示すように、第3の切替えの可能性、すなわちオン状態のセルおよびオフ状態のバルブを使用することによって、いま説明したデバイスを用いて得られた効果を検証することが当然と思われる。セル26のセグメントの切替え領域の外側では、偏光された光はバルブ28を通過して90°の別の回転を受け、その結果、その光は、それが通過する反射偏光子44に対して平行に偏光され、ダイヤルによって同じ戻り経路を介して観測者に戻されることになる。次いで第2のディスプレイがダイヤルの背景上に暗く示されるが、その場合、ディスプレイは必然的に明るい色になるが、コントラスト反転は受けない。

【0018】欧州特許第0926574号の第2の実施形態は、3つの偏光子の相対的配向に作用することを示唆している。コントラストの反転を生じることができる2つの切替え構成の場合に正の異方性をもつTN液晶を用いて観測することが可能であろう外観を、図2Bおよび図2Cで観測された外観を想起しながら、以下の表にまとめる。

【0019】

【表1】

偏光子の配置 P40 P42 P44	状 セル C26	態 バルブ V28	観測できるディスプレイと 第2のディスプレイの コントラスト	各図による 態様
P⊥ P⊥ P	ON ON	ON OFF	第2のD/L [P44] ダイヤルが明るい場合、第1 と第2のD/L	2 B 2 C
P// P// P	ON ON	ON OFF	ダイヤルが明るい場合、第1 と第2のD/L 第2のL/D [P42]	3 A 3 B
P// P⊥ P	ON ON	ON OFF	第2のL[P44]/D[P42] ダイヤルが明るい場合、 第2のL/D [P42]	4 A 4 B
P⊥ P// P	ON ON	ON OFF	ダイヤルが明るい場合、 第1と第2のD/L 第2のD/L [P44]	5 A 5 B

キー：⊥交差偏光子；//平行偏光子
L/D 暗い背景上に明るい色

D/L 明るい背景上に暗い色

【0020】図3Aおよび図3Bに示されるアセンブリ

は、中間吸収偏光子42が90°回転され、その結果、3つの偏光子が平行な偏光軸を有するという点で上記の従来技術とは異なる。この構成では、切替え状態がオン・オンであれオフ・オフであれ、暗い背景上の明るい色の第2のディスプレイを得ること、すなわち前の例に関して逆にすることが可能であるが、ある切替え状態から別の切替え状態へ移るときのそのようなディスプレイ・アセンブリの反転はない。図4Aおよび図4Bに示されるアセンブリでは、反射偏光子44も90°回転させられており、切替え構成の反転だけで、前と同じ視覚的効果が得られることが分かる。図5Aおよび図5Bに示される中間偏光子42に90°回転させることによって、図2Aおよび図2Bの視覚的状態に戻り、この場合も同じディスプレイ・アセンブリ上でコントラストの反転は得られない。

【0021】

【発明が解決しようとする課題】したがって、本発明の目的は、重ねられた2つのディスプレイ・デバイスを含んでいるディスプレイ・アセンブリであって、エネルギー要件を増大させずに、かつ複雑な偏光子駆動機構を必要とせず、一方のディスプレイにおいてコントラストの反転を得ることができるディスプレイ・アセンブリを提供することによって、この従来技術の欠点を克服することである。

【0022】

【課題を解決するための手段】したがって、本発明は、第1のディスプレイ・デバイスと、二重構造を有する第2のアクティブ・ディスプレイ・デバイスとを含んでいる、重ねられた2つのコントラスト反転ディスプレイ・デバイスをもつディスプレイ・アセンブリであって、二重構造の一方の構造が液晶ドット・マトリックス・ディスプレイ・セルまたはデジット液晶ディスプレイ・セルによって形成され、前記液晶が、2つの透明基板によって区画された空間内に閉じ込められ、かつ2つの切替え状態（オン／オフ）を有し、二重構造の他方の構造が液晶光バルブによって形成され、前記液晶が、2つの透明基板によって区画された空間内に閉じ込められ、かつ少なくとも2つの切替え状態（オン／オフ）を有し、さらに、セルおよび／またはバルブの全部または一部に適切な電圧を選択的に印加して、それらがある状態から別の状態に切り替わることを可能にする制御手段を含んでいるディスプレイ・アセンブリである。このアセンブリは、第1の偏光子がディスプレイ・セルの前面に配置されており、さらに、第2の偏光子がバルブの後面に配置されており、したがって、セルが少なくとも1つのデータ項目を表示する切替え状態（オン）のとき、第1のディスプレイ・デバイスの明るいまたは暗い陰と、第2のディスプレイ・デバイスの後面に配置された偏光子の吸収または反射性質とに応じて、ある状態から別の状態へのバルブの全体的または部分的な切替えにより、表示さ

れたデータのコントラストが、明るい外観から暗い外観に、またはその逆に反転することを特徴とする。

【0023】セルが非切替え状態（オフ状態）のとき、ディスプレイ・アセンブリはまた、光バルブの切替え状態（オン／オフ）に応じて、他の異なる2つの状態を有することができる。1つの状態によれば、第2のディスプレイは見えず、セルおよびバルブは透明であり、観測者は第1のディスプレイ・デバイスのみを見ることができる。別の状態によれば、2つのディスプレイ・デバイスは、後面偏光子の反射または吸収性質に応じて、ミラー・マスクまたはブラック・マスクによって見えなくなる。

【0024】本発明の別の状態によれば、バルブは少なくとも2つの別個の逆の切替え領域（オン／オフ）を含んでおり、それにより、コントラストが反転した第2のディスプレイの2つのタイプのデータが観測できる。

【0025】本発明の他の状態によれば、ディスプレイ・セルと光バルブの間に偏光子がない場合、ディスプレイ・セルに共通の透明中央基板をもつ第2のディスプレイ・デバイスを構成し、それにより不要な視差効果を低減することが可能である。

【0026】したがって、本発明によるディスプレイ・アセンブリでは、ディスプレイ・セルおよび光バルブの切替えモードを変更するだけで、重ねられた2つのディスプレイ・デバイスを含んでいる単一のアセンブリが、最高5つの異なる状態を有することができる。

【0027】本発明はまた、ユーザが位置する場所の照明に最も適したコントラストのタイプ、すなわち、あまり光がない場合には明るい背景上に暗い色を、または逆に多くの光がある場合には暗い背景上に明るい色を、ユーザが選択することができるという利点を有する。

【0028】本発明の他の特徴および利点は、添付の図面に関して以下の実施形態および動作モードを読めば、より明確になろう。

【0029】

【発明の実施の形態】以下の説明は、図1に示されるタイプの腕時計などの計時器への本発明の適用範囲内で例として行うものである。本発明は、この適用に限定されるものではなく、表示されたデータの全部または一部のコントラストの反転が有用な、美的に快い、または驚くべきことになる測定機器またはアニメーション機器など、他の適用範囲内で有利に使用できることを理解されたい。

【0030】腕時計の内側にある重ねられた2つのディスプレイ・デバイスの実際の構造については、その最も一般的な実施形態において、中間偏光子42が省略されていることを除いて、すでに図1Aを参照しながら説明したものに対応するものであれば、詳細には説明しない。

【0031】腕時計に適用した場合、第1のディスプレ

イ・デバイスは実質上時間関連データを表示し、第2のディスプレイ・デバイスは、そのようなデータを捕捉する時間関連データ、または前記計時器のケース中に組み込まれたセンサ・システムまたは処理システムの非時間関連データ、例えば英数字を表示する。

【0032】図1Bに示される特定の実施形態では、クリスタル20は省略できることが分かるであろう。もちろん第2のディスプレイ・デバイス24のセル26の上部透明基板30に十分な厚さが与えられていることを条件とする。本発明による構造が中間偏光子42を必要としないので、セル26の底部透明基板32およびバルブ28の上部透明基板31は、それぞれセル26およびバルブ28用の透明電極をその外面に含んでいる単一の透明基板35に置き換えることができる。そのような構成には、偏光子は、その受動的役割において（すなわち偏光された光の軸が偏光子の偏光軸に対して平行であるとき）、通常、偏光した光が通過するたびに5～8%の輝度の低下を伴うので、その偏光子によって与えられるパララックス効果がさらに低減され、アセンブリの輝度が向上するという利点がある。

【0033】次に図6、図6A～図6Dをより詳細に参照すると、暗いダイヤルを有するアナログ・タイプの第1のディスプレイ・デバイス22、および第1のデバイス22と観測者50の側にあるクリスタル20との間に配置された第2のディスプレイ・デバイス24を含んでいる、本発明によるディスプレイ・アセンブリが示されている。この第2のデバイス24は、クリスタル側にある前面吸収偏光子40と、スイッチ6によってある状態から別の状態に切替え（オン/オフ）可能なセグメントを有する正の異方性をもつツイスト・ネマチック液晶セル26と、セル26の液晶と同じ液晶またはスイッチ8によってある状態から別の状態に切替え（オン/オフ）可能な正の誘電異方性をもつ別のクリスタルを有する光バルブ28と、偏光子40と交差する反射偏光子44とを含んでいるスタックによって形成される。

【0034】図6に示されるアセンブリの断面が左側に示されており、観測者50に見えるディスプレイ・アセンブリの外観が右側に示されている図6Aでは、セル26およびバルブ28は非切替え状態である。以下、オフ・オフ構成を文字Aで示すことにする。偏光した光48は、セル26を通過して90°の第1の回転を受け、バルブ28を通過して90°の第2の回転を受け、その結果、その光の偏光軸は反射偏光子44の偏光軸に対して直角になる。次いで光は反射されて同じ戻り経路をたどり、第1のディスプレイ22は偏光子44によって形成されたミラー・マスクによって隠され、したがってデータは表示されない。

【0035】図6Bでは、セル26は切替え状態（オン）であり、バルブ28は非切替え状態（オフ）である。以下、この構成を文字Bで示す。アドレス指定され

るセグメント36を含んでいない領域では、偏光した光48は前と同じ進路をたどり、反射された背景が得られる。図に中央領域で表される、セグメントがアドレス指定されている領域では、偏光した光48は変更なしにセル26を通過し、90°の回転を受け、バルブ28を通過し、その結果、その光は、偏光軸が反射偏光子44の偏光軸に対して平行であるので、変更なしにそれを通過し、ダイヤル18によって反射され、同じ戻り経路をたどることになる。したがって、観測者には、これらの透明な窓を介して暗いダイヤルの一部分が見え、その結果、セル26によって与えられるデータは、ミラー効果により明るい背景上に暗い色で示される。

【0036】図6Cでは、セル26は非切替え状態（オフ）であり、バルブ28は切替え状態（オン）である。以下、この構成を文字Cで示す。偏光した光48はすべてセル26を通過し、90°の回転を受け、次いでバルブ28を変更なしに通過し、その結果、その光は、偏光軸が反射偏光子の偏光軸に対して平行であるので、それを通過してダイヤルに当たって反射され、同じ戻り経路によって外へ向かう進路に至る。したがって観測者には、ダイヤル18に関連付けられた第1のディスプレイ・デバイスしか見えない。

【0037】図6Dでは、セル26およびバルブ28のセグメントは切替え状態（オン・オン）であり、以下、この構成を文字Dで示す。アドレス指定されたセグメントを有しない領域でアセンブリを通過した偏光した光線により、図6Cに示すようにダイヤルの一部分が見えるようになる。すなわち暗い背景が得られる。逆に、セグメントがアドレス指定されている領域では、偏光した光48はセル26およびバルブ28を変更なしに通過し、偏光方向が反射偏光子の偏光方向に対して直角な状態で前記偏光子に到達し、その結果、その光は戻り経路をたどり、第2のディスプレイによって供給されたデータが暗い背景上に明るい色で見えることになる。切替え構成Bから切替え構成Dへ向かって見られるように、表示されたデータにおいて暗から明へのコントラストの反転が得られる。

【0038】図6Eに、以下文字Eで示される切替え構成を示す。セル26は切替え状態（オン）であり、バルブ28は上側に切替え状態の長方形（オン）を含んでおり、データの一部分はこの領域で暗い背景上に明るい色で見え、その面の残部は非切替え状態（オフ）であり、データの他の一部分は明るい背景上に暗い色で見えることになる。コントラストの反転を同時に得ることができるこの切替え構成では、例えば、捕捉的なデータまたは異なる性質のデータの2つの変形同士を区別することができる。

【0039】やがて分かるように、本発明によるディスプレイ・アセンブリの種々の態様、特にコントラスト反転は、スイッチ6、8自体の位置が制御ユニット23に

よって制御され、少なくとも1つの外部制御ボタン9に対して実行される操作にตอบสนองすることによる切替え構成によって非常に簡単に得られる。設計者はいくつかの切替え構成のみを自由に選択できるということを明記する。

【0040】図7、図7A～図7Eに示される変形形態では、2つの偏光子40、44が平行であるという点で構成が前の構成とは異なっており、これには、図6、図6A～図6Cに関連して、一方ではミラー・マスクと第1のディスプレイ・デバイスの間でのみ、他方では2つのコントラスト反転状態の間で、切替え構成を入れ替えるという効果がある。構成Aでは、第1のディスプレイ・デバイスはエネルギーを消費せずに永続的に見え、構成Cではミラー・マスクによるマスキングが得られる。構成Bでは、第2のディスプレイは暗い背景上に明るい色で見え、構成Dではコントラストの反転が得られる。構成Eでのディスプレイ・アセンブリの外観は当然不変であることが認められよう。

【0041】次に図8、図8A～図8Eを参照すると、提案する構成は、前と同じ原理から生じたものではあるが、第1のディスプレイ・デバイスのダイヤル18が明るい色であり、後面偏光子44がこの実施形態では前面偏光子40と交差した吸収直線偏光子であるという点が異なっている。図8Aおよび図8Aに示される切替え構成A（オフ・オフ）では、偏光した48はセル26を通過して90°の回転を受け、次いでバルブ28を通過して第2の90°の回転を受け、その結果、その光は、偏光軸が吸収偏光子44の偏光軸に対して直角な状態で偏光子44に当たる。したがって、その光は完全に吸収され、第1のディスプレイをブラック・マスクでマスキングする。前の例で説明した光線の進路をたどれば、構成Bでは第2のディスプレイ・デバイスだけが暗い背景上に明るい色で見え、構成Cでは第1のディスプレイ・デバイスだけが暗い背景上に明るい色で見え、構成Dでは第1のディスプレイ・デバイスが構成Bで得られたものに対してコントラストが反転し、構成Eでは第2のディスプレイ・デバイスによって供給されたデータの2つの部分が、コントラストが反転して同時に表示されることが分かる。

【0042】図9、図9A～図9Eに示される変形形態では、後面偏光子44が前面偏光子に対して平行であり、図7で図6を参照しながら説明した変形形態について説明したのと同じ効果が生じるという点で、構成が図8、図8A～図8Dを参照しながら説明したばかりの構成とは異なっている。したがって、構成Aでは、観測者50には第1のディスプレイ・デバイスのみが見え、構成Bでは、観測者50には第2のディスプレイ・デバイスが明るい背景上に暗い色で見え、構成Cでは、観測者50には暗いマスクのみが見え、構成Dでは、観測者50には第2のディスプレイ・デバイスのみが暗い背景上

に明るい色で見える、すなわち構成Bで観測されたものに対してコントラストが反転して見え、構成Eでは、観測者50には第2のディスプレイ・デバイスによって供給されたデータの2つの部分が、コントラストが反転して見える。

【0043】図6～図6Eを参照しながら説明した例では、セル26およびバルブ28を充填する液晶27、29はどちらも正の異方性をもっていた。いま90°の潜在的回転とホメオトロピック整合した状態で負の異方性をもつ液晶でセル26およびバルブ28を充填したとすると、全く同じ切替え構成で全く同じ視覚的外観が得られるであろう。切替え構成A（オフ・オフ）において、図6と同じ構造がある場合、垂直方向に偏光した光48は、セル36およびバルブ28を変更なしに通過して、その光の偏光軸に対して直角な反射偏光子44に当たり、反射され、同じ戻り経路をたどることが分かる。その場合、観測者には、図6Aに示される事例の場合と同様にミラーされた背景が見える。図6Bと図6Dの間で観測されたコントラスト反転が得られる他の切替え構成、ならびに図7～図9に対応する他の構造でもそのようになる。

【0044】図10および図10A～図10Eに、本発明によるディスプレイ・アセンブリを示す。この構成は図6の構成と同じものであるが、セル26が負の異方性をもつツイスト・ネマチック・タイプの液晶27で充填されており、バルブ28が正の異方性をもつツイスト・ネマチック・タイプの液晶29で充填されている。切替え構成A（オフ・オフ）では、図10Aにおいて、偏光した光48はセル26を通過して90°の回転を受け、またバルブ28を通過してもその光の配向は変更されず、その光は、偏光軸が反射偏光子44の偏光軸に対して平行であるので反射偏光子44を通過し、ダイヤルによって反射されて、同じ戻り経路をたどることが分かる。したがって観測者50には、図10Aに示される第1のディスプレイ・デバイスが見える。同様にして偏光した光の進路をたどると、観測者50には、第2のディスプレイ・デバイスが、切替え構成B（図10B）では暗い背景上に明るい色で見え、切替え構成C（図10C）ではミラーされた背景が見え、切替え構成D（図10D）では、第2のディスプレイ・デバイスが明るい背景上に暗い色でコントラストが反転して見え、切替え構成E（図10E）では二重コントラスト反転が見える。その場合、同じ切替え構成では、図7A～図7Eで観測できるのと同じ視覚的態様が得られることが分かるであろう。セルおよびバルブが前と同様に充填された状態で、図7に対応する構造が使用されると、逆に、同じ切替え構成でも、図6A～図6Eに示される視覚的外観が得られることが容易に分かる。この場合も、セルおよびバルブが同様に充填された状態でも、図8の構成は図9A～図9Eに示される視覚的外観を与え、逆に、図9の

構造は図 8 A～図 8 E に示される視覚的外観を与えるであろう。最後に、セルおよびバルブの中に液晶を充填する順序を入れ替えることによって、図 10 以下を参照しながら説明したばかりの外観は不変であることが分かるであろう。

【0045】したがって、実施形態および変形形態にかかわらず、本発明によるディスプレイ・アセンブリでは、暗いダイヤルを有する第 1 のディスプレイ・デバイスを、反射後面偏光子を有する第 2 のディスプレイ・デバイスに関連付け、逆に、明るい色のダイヤルを有する第 1 のディスプレイ・デバイスを、吸収後面偏光子を有する第 2 のディスプレイ・デバイスに関連付けるように注意するだけで、第 2 のディスプレイによって供給されたデータにおいてコントラストの反転が常に得られる。ダイヤルを「明るい」色にするか「暗い」色にするかは、得たいコントラストのレベルによって決まることは明らかである。

【0046】説明した例では、例として第 1 のディスプレイ・デバイスをアナログ・タイプとして図示した。本発明の範囲から逸脱しなければ、前記第 1 のディスプレイ・デバイスをデジタル・タイプまたはアナログ・デジタル混合タイプとし、さらに、少なくとも 1 つの装飾エレメントを含めることもできる。同様に、本発明の範囲から逸脱しなければ、第 1 のディスプレイ・デバイスのデジタル部分に、第 2 のディスプレイ・デバイスの構造に匹敵する構造をもたせ、それにより、2 つのセルおよび 2 つのバルブの切替え状態または非切替え状態の適切な構成に応じて、単一のディスプレイ・アセンブリを用いて得られる効果の数を増やすことができる。

【0047】本発明の範囲から逸脱しなければ、説明した液晶族とは異なる、偏光した光に作用する組成物でセル 26 およびバルブ 28 を充填して、例えば、第 2 のディスプレイ・デバイスがより高い多重化レベルを有するようにすること、または、制御回路 23 が簡略化されるように、またはメモリ効果が得られるように、セル 26 およびバルブ 28 について異なる制御電圧が得られるようにすることが可能である。非限定的な例示的な例として、ディスプレイ・セル 26 にツイスト・ネマチック (TN) 液晶を使用し、バルブ 28 に平面内切替え (I

PS) またはコレステリック・テクスチャ (CT) 液晶を使用することができ、これによりメモリ効果が得られる。

【0048】当業者なら、本発明の範囲から逸脱せずに他の変形形態を企図することもできる。

【図面の簡単な説明】

【図 1 A】すでに挙げた、従来技術によるディスプレイ・アセンブリを含んでいる腕時計の断面の図である。

【図 1 B】腕時計に組み込まれた、本発明によるディスプレイ・アセンブリの特定の実施形態の図である。

【図 2】すでに挙げた、従来技術において開示されている異なる動作モードの概略図である。

【図 3】～

【図 5】すでに挙げた、従来技術のディスプレイ・アセンブリに対して行うことができる変更の概略図である。

【図 6】本発明によるディスプレイ・アセンブリの第 1 の実施形態の概略図である。

【図 7】第 1 の実施形態の変形形態の概略図である。

【図 8】本発明によるディスプレイ・デバイスの第 2 の実施形態の概略図である。

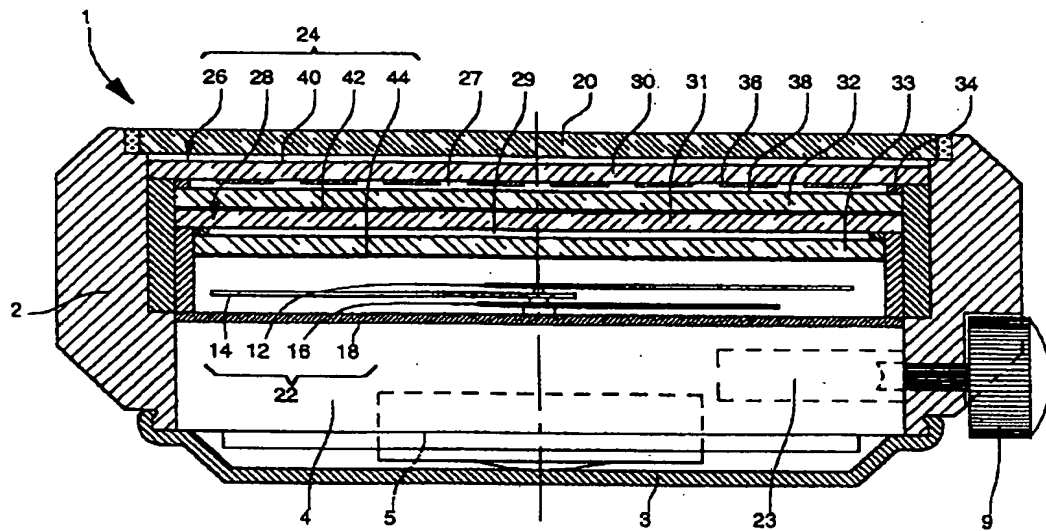
【図 9】第 2 の実施形態の変形形態の概略図である。

【図 10】本発明の別の実施形態の概略図である。

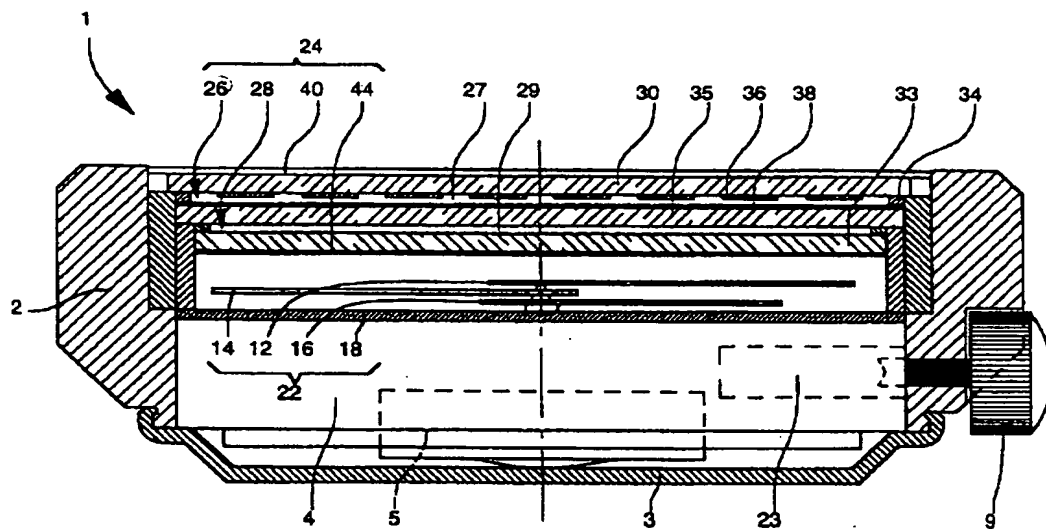
【符号の説明】

- 12 秒針
- 14 時計
- 16 分針
- 18 ダイヤル
- 20 液晶
- 22 第 1 のディスプレイ・デバイス
- 23 制御手段
- 24 第 2 のディスプレイ・デバイス
- 26 ディスプレイ・セル
- 27 液晶
- 28 光バルブ
- 29 液晶
- 30、31、32、33 透明基板
- 40 第 1 の偏光子
- 44 第 2 の偏光子

【図1 A】

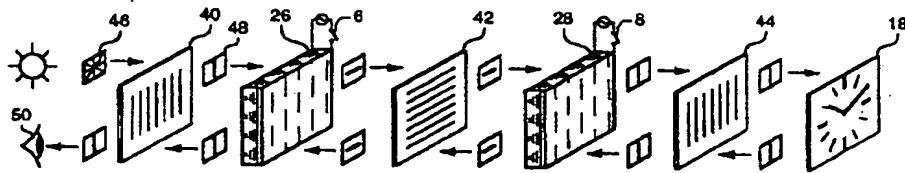


【図1 B】

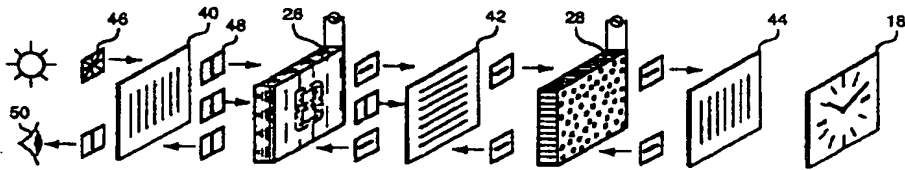


【図2】

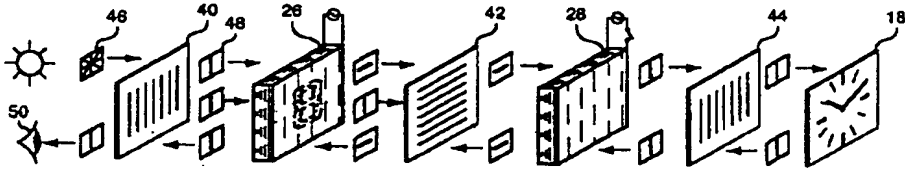
A



B

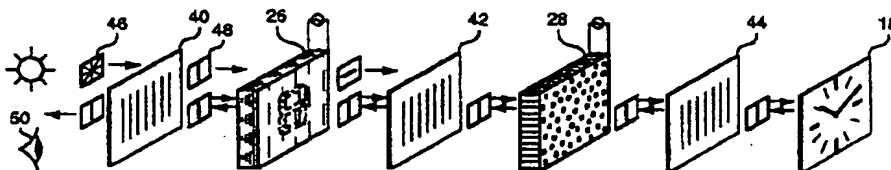


C

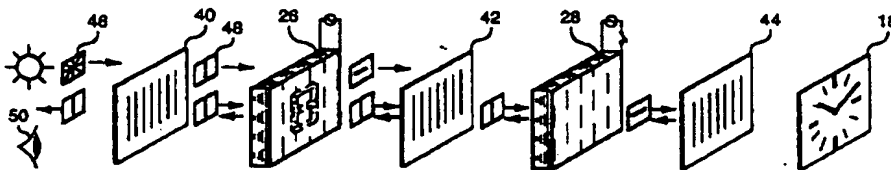


【図3】

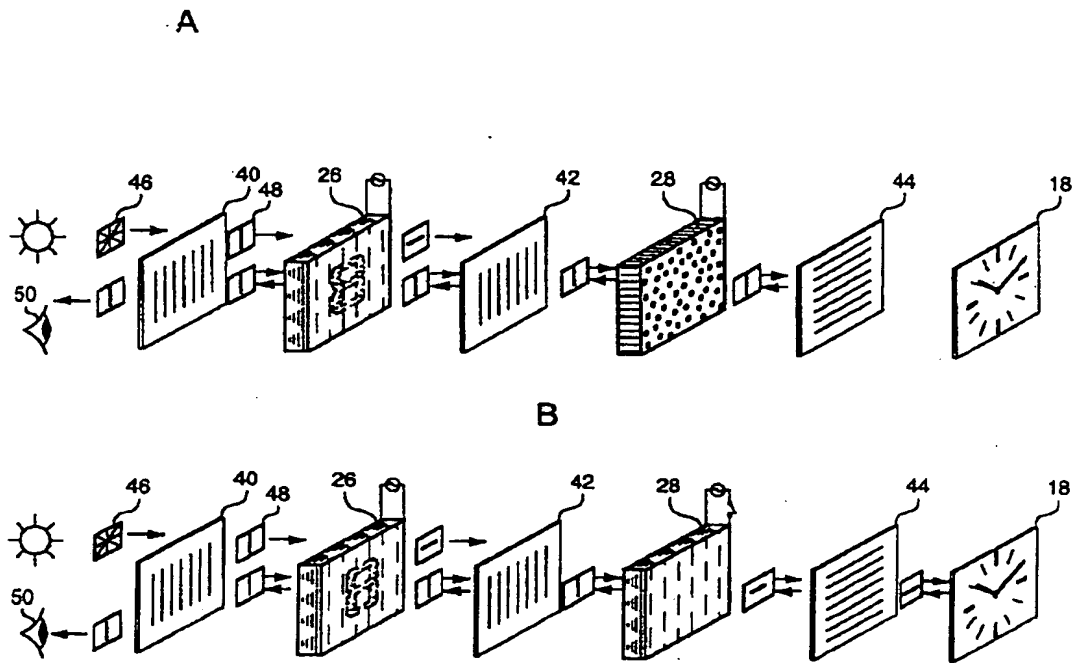
A



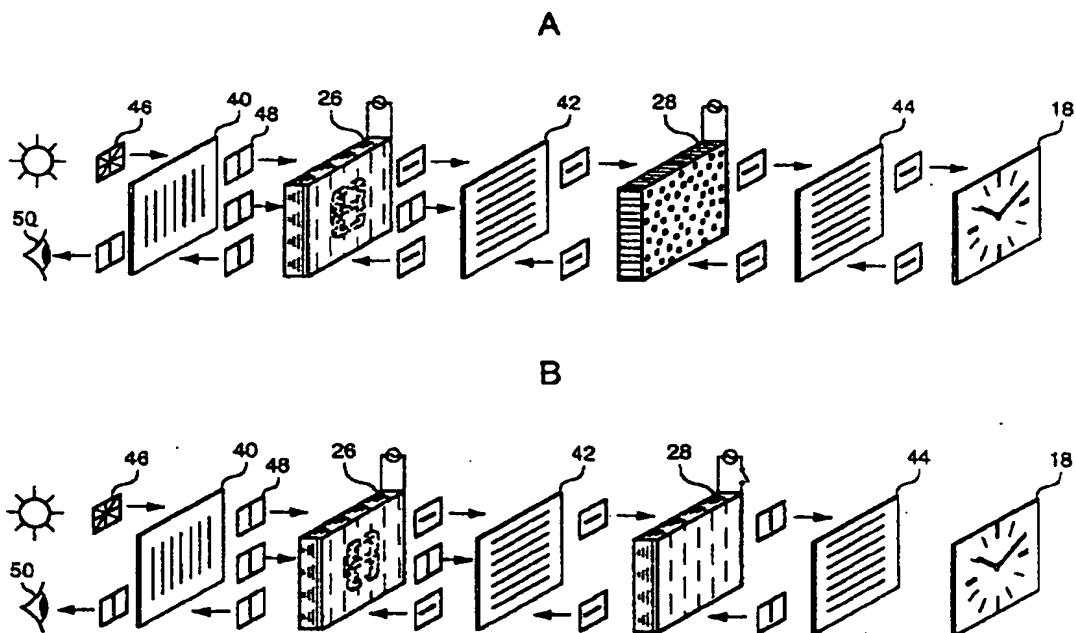
B



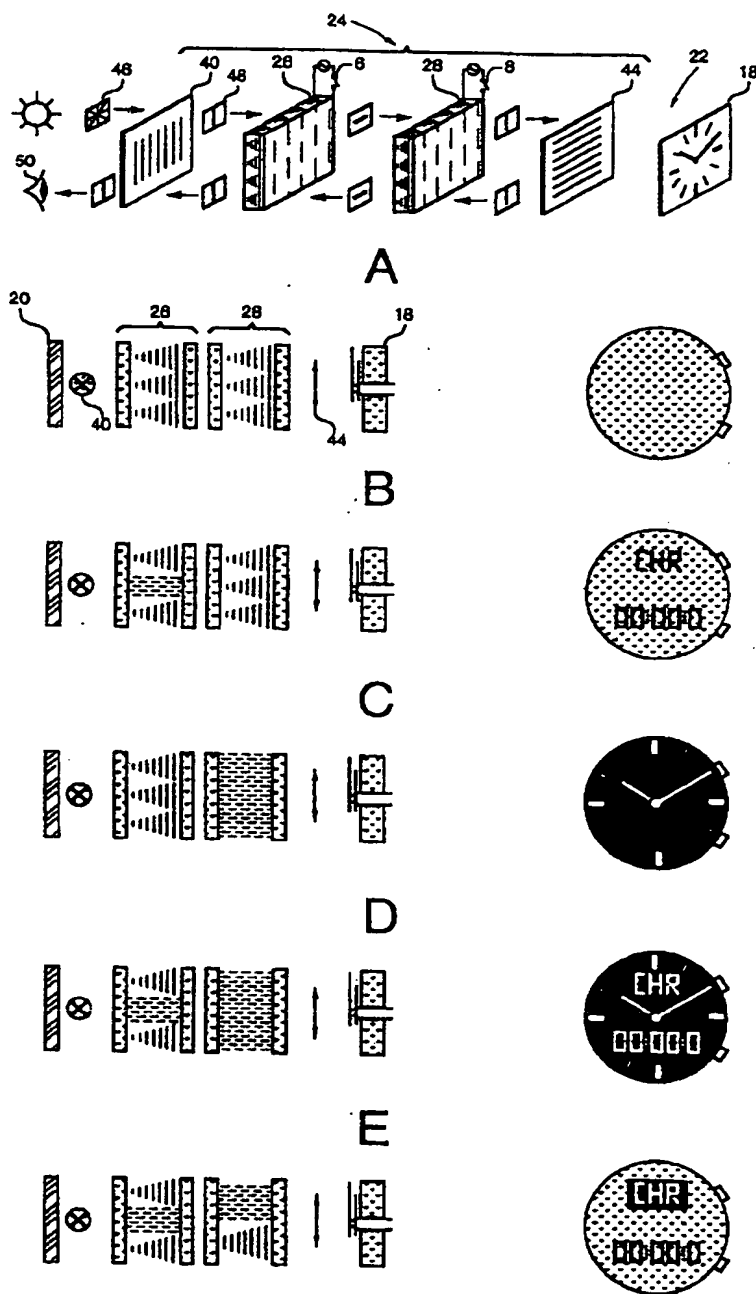
【図 4】



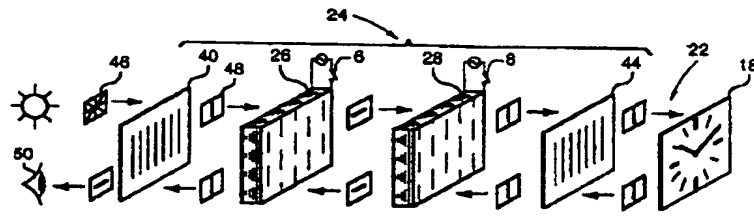
【図 5】



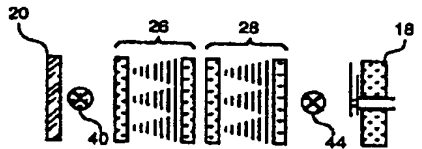
【図6】



【図7】



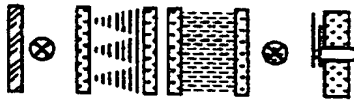
A



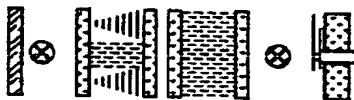
B



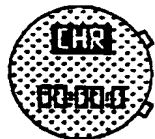
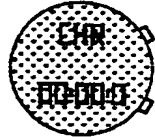
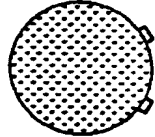
C



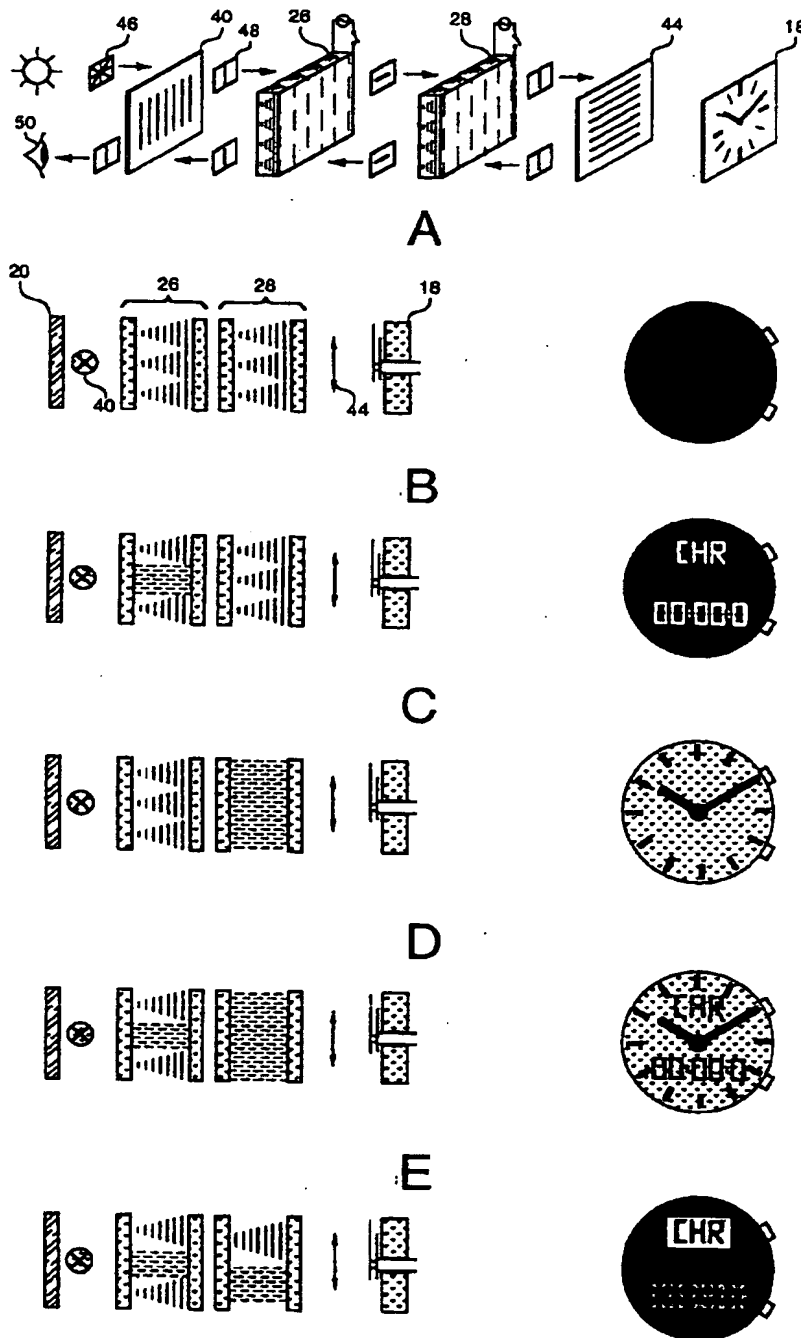
D



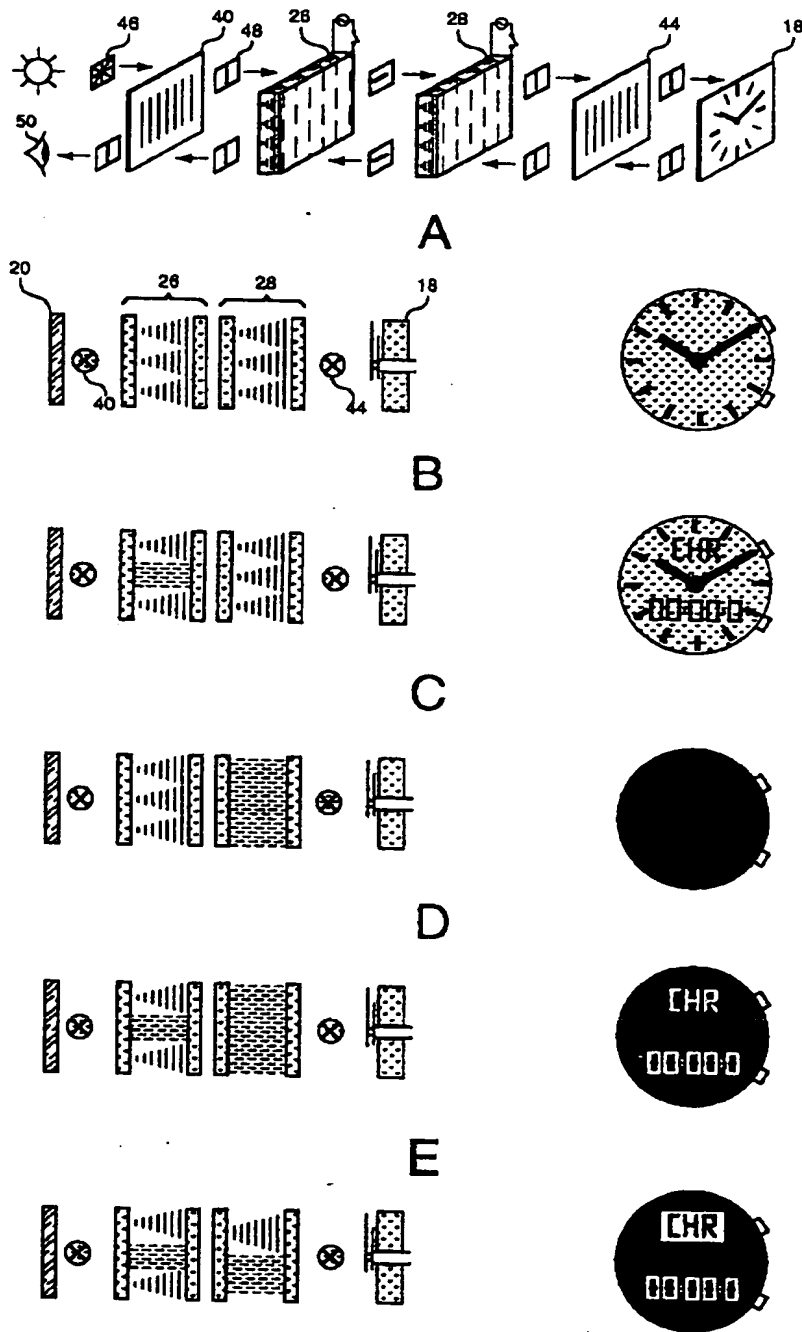
E



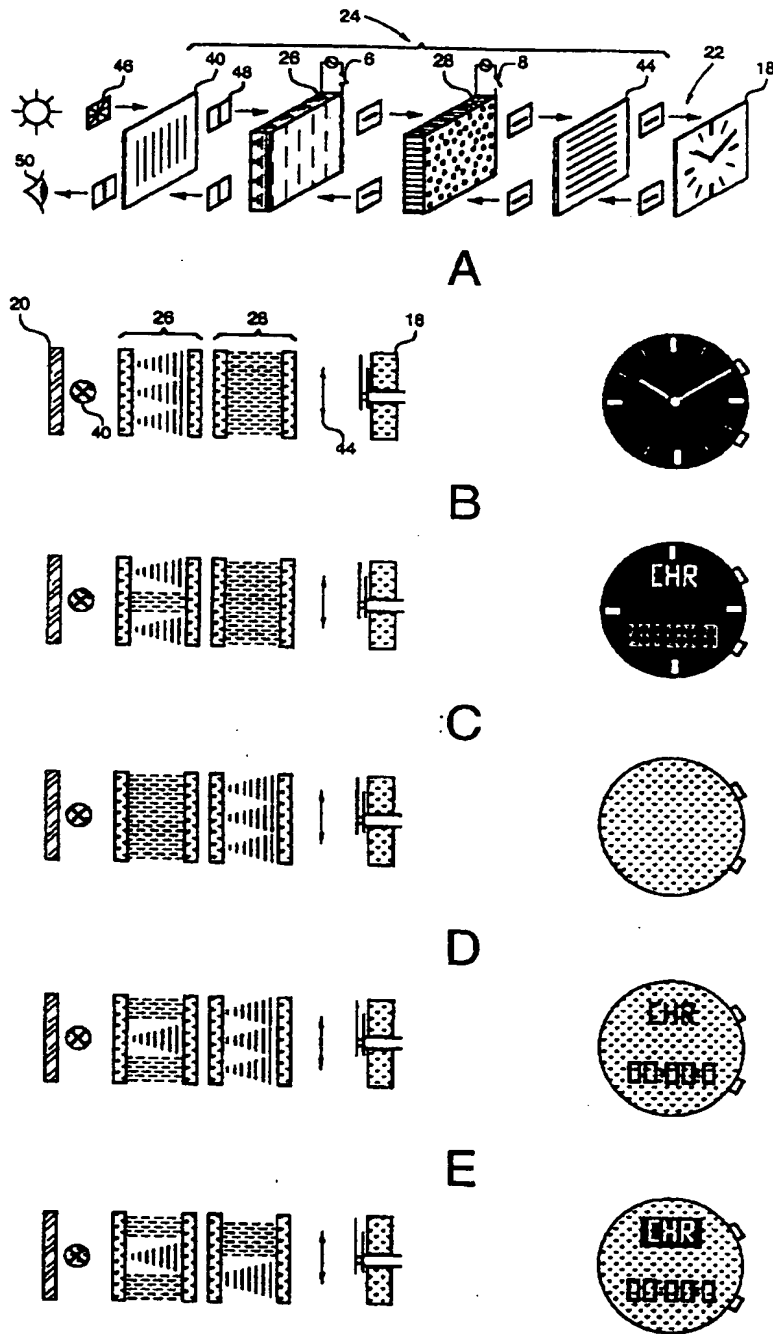
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7
G 0 9 F 9/46

識別記号

F I
G 0 9 F 9/46

テーマコード (参考)